

# Frøspill ved tresking av rødkløver

Trygve S. Aamlid<sup>1</sup> & John Ingar Øverland<sup>2</sup>

<sup>1</sup>NIBIO Grøntanlegg og Miljøteknologi, <sup>2</sup>Norsk Landbruksrådgiving Viken  
trygve.aamlid@nibio.no

## Bakgrunn

I 2015 og 2016 bestemte vi frøspillet ved tresking av rødkløver ved å kaste oppfangerplater med størrelse 1 m x 2 m på tvers inn under treskeren mens den kjørte framover i frøenga (Aamlid & Øverland 2016, 2017). Undersøkelsene hadde bakgrunn i en svensk kartlegging, der det ved samme metodikk ble påvist at 7-25 % av frøavlinga gikk til spille ved tresking, mest ved høy framdriftshastighet av treskeren (Skygeson 2015). Betydningen av framdriftshastighet ble bekreftet i de norske registreringene, men uavhengig av hastighet ble frøspillet oppgitt å være betydelig større enn i den svenske rapporten, i gjennomsnitt over 50 % (Aamlid & Øverland 2016, 2017).

I ettertid har vi innsett at det store spillet som ble oppgitt i de to foregående Jord- og plantekulturbøkene var feil fordi vi antok at frøspillet fordelte seg jevnt over skjærebordsbredden. Dette er ikke riktig, for i praksis havner det aller meste av spillet midt under treskeren i en bredde tilsvarende bredden på såldkassa. Det riktige må derfor være å anta at spillet på oppfangerplatene representerer hele skjærebordsbredden, som regel 5-6 m istedenfor 2 m bredde. I en tilsvarende undersøkelse av frøspill i timotei i 2017 fant vi riktignok at 38 % frøet ved andre gangs tresking kunne bli blåst med ut på sidene av den kraftige nedadgående luftstrømmen fra halmkutteren (se annen artikkel i denne boka), men på grunn av tyngre frø antas denne andelen å være mindre ved tresking av rødkløver. I 2017 hadde vi - på samme måte som i timotei - planlagt en separat undersøkelse for å se hvordan frøspillet fordeler seg i

bredden ved tresking av rødkløver med og uten bruk av halmkutter, men på grunn en vanskelig sesong med mulighet for tresking av rødkløver først langt ut i oktober kunne vi ikke prioritere dette. Årets frøspillsforsøk ble derfor gjennomført uten bruk av halmkutter, og beregningen av frøspill pr. daa er gjort under forutsetning av at oppfangerplata representerer hele skjærebordsbredden. I sammendraget for 2015-17 har vi også beregnet frøspillet i 2015 og 2016 på nytt under den samme forutsetningen.

Undersøkelsene av frøspill i rødkløverfrøeng er finansiert av Norsk frøavlerlag, Felleskjøpet Agri og Strand Unikorn.

## Materiale og metoder

Undersøkelsen i 2017 ble utført hos to frøavlere av Lea rødkløver i Re, Vestfold. Opplysninger om de to frøengene framgår av tabell 1.

Forsøksplanen hadde følgende forsøksfaktorer:

### Faktor 1: Relativ luftfuktighet ved tresking

Lav (helst under 55 %)

Middels (55 - 70 %)

Høy (over 70 %)

### Faktor 2. Framdriftshastighet, tresker

1 km/t

2 km/t

Tabell 1. Opplysninger om nedsviingsdato, treskedato og type og innstilling av skurtreskeren i de to forsøka med frøspill ved tresking av rødkløver i Vestfold i 2017

	Dato for nedsviing m/ Reglone	Treske-dato	Type tresker	Bredde skjærebord, m	Periferihastighet slager, m/s	Broåpn. foran/bak, mm	Tine-lister	Såldåpning over/under, mm
Felt 1	14.sept.	9.okt.	Claas Lexion 630	5,4	29	8/3	Nei	6/3
Felt 2	7.sept.	9.okt.	Claas Tucano 430	6,0	29	7/4	Nei	10/5 mm

Dette gir seks kombinasjoner, og med to gjentak fikk hvert felt tolv ruter.

I motsetning til 2015 og 2016 hadde vi i 2017 ikke med såldåpning/lufthastighet over sålda som forsøksfaktor. Innstillingen av renseverket var derfor den samme på alle ruter, slik det framgår av tabell 1. Dette skyldes at resultatene fra 2015 og 2016 viste små utslag for ulik innstilling av renseverket, men store utslag for framdriftshastighet. Resultatene i 2016 fikk oss også til å tro at frøspillet ville øke med økende luftfuktighet, og derfor var det lagt opp til tresking på ulike tidspunkt med økende luftfuktighet utover ettermiddagen/kvelden. Dette var ikke lett å få til i praksis på grunn av den sterkt forsinka treskinga og siden begge felt måtte treskes på samme dag, men en viss forskjell ble oppnådd ved at NLR Viken ambulerte mellom de to feltene på treskedagen. Ved tresking 9.oktober hadde det gått ei uke siden siste nedbør (45 mm den 1-2. oktober) og vi var inne i en høytrykksperiode med tørt vær og så vidt frost om natta (bilde 1).

Rutelengden ble målt i hvert enkelt tilfelle og var som regel rundt 40 m. Rutebredden tilsvarte skjærebordsbredden (tabell 1). Frøavlinga ble tatt ut i bunnen av treskeren, mellom bunnskruen og elevatoren til tanken. Etter veiing ble prøver på 3 kg tatt ut for bestemmelse av vanninnhold, avrens og frøkvalitet i frølaboratoriet på Landvik. Ved tresking av hver rute ble det kasta to oppfangerplater, hver plate 1 m x 2 m, inn under treskeren på hver rute; innholdet på disse plantene ble også rensa og analysert på Landvik.



Bilde 1. Klar til oppsamling av frøspillet på en av rutene i felt 1. Foto: John Ingar Øverland.

## Resultater og diskusjon

### Felt 1

I den første frøenga var gjennomsnittlig avlingspotensiale (dvs. summen av frøavling og spillfrø) 23,6 kg/daa (tabell 2). Av dette gikk i gjennomsnitt 34,8 % tapt som spillfrø, altså et betydelig frøtap.

Den første registreringen ble utført kl. 12.15 ved en luftfuktighet på 55 %. I middel for to kjørehastigheter gikk da 36,5 % av avlinga tapt. Ved neste registrering fire timer seinere hadde luftfuktigheten avtatt til 49 %, og frøtapet var 28,9 % av avlingspotensialet. Deretter begynte luftfuktigheten igjen å stige, ved siste registrering omtrent kl. 17.00 gikk nesten 41 % av avlinga tapt. Vannprosentene i treska frøvare reflekterte i grove trekk forskjellene i luftfuktighet mellom de tre tresketidene, mens forskjellene i tusenfrøvekt viste at de tyngste frøa ble berga i perioden på ettermiddagen da luftfuktigheten var lavest. Både den berga frøavlinga og spillfrøet inneholdt svært mye harde frø, i middel henholdsvis 41,8 og 25,0 %. At hardfrøandelen var høyere i det berga frøet enn i spillfrøet står i motsetning til tidligere forsøk, og kan muligens skyldes at en mindre andel av frøavlinga gikk i retursystemet på denne treskeren enn på treskeren som var brukt i 2015, 2016 og på felt 2 i årets undersøkelse (neste avsnitt).

En dobling i kjørehastigheten fra 1 til 2 km/t førte - i middel for ulike tresketidspunkt - til en signifikant økning i frøspillet på 4,6 kg/daa eller 77 % (tabell 2). Dette samsvarer med tidligere forsøk (Skyggeson 2015, Aamlid & Øverland 2017). Samspillet mellom tresketidspunkt/relativ luftfuktighet og framdriftshastighet var ikke signifikant og er derfor ikke vist for felt 1.

### Felt 2

I den andre frøenga var gjennomsnittlig avlingspotensiale 32,1 kg/daa og gjennomsnittlig frøspill 6,9 % (tabell 3). Dette er på nivå med de svenske frøengene med minst frøspill i Skyggesons undersøkelse (2015).

Sammenlikning med felt 1 som ble treska samme dag (tabell 2) viser at frøspillet ved tresking av felt 2 (tabell var mindre til tross for rundt halvparten så stor avrensprosent og til tross for høyere vanninnhold i den berga frøavlinga. Men økende luftfuktighet og

Tabell 2. Resultater fra felt 1: Virkning av klokkeslett/relativ luftfuktighet og framdriftshastighet ved tresking på frøavling (rensa frø oppgitt ved 12 % vann), vannprosent, avrensprosent, tusenfrøvekt og spireevne i berga frø samt avling, tusenfrøvekt og spireevne i spillfrø og avlingspotensiale og prosent frøspill

Frø-avling kg/daa		Berga frøavling					Tapt frøavling			Avlings- potensiale, kg/daa	% frø- spill
		Vann- innhold %	Avrens %	Tusen- frøvekt, mg	Spire- evne %	Frøtap kg/daa	Tusen- frøvekt mg	Spire- evne %			
Kl.slett	RF%										
12:15	55	13,9	10,7	31,4	2098	73,5	8,0	1985	82,8	22,0	36,5
16:00	49	18,1	8,8	31,0	2237	76,0	7,2	2098	74,8	25,4	28,9
17:00	51	13,9	9,6	31,0	2172	74,0	9,6	2083	79,0	23,5	40,9
P %		>20	12	>20	<1	>20	>20	20	>20	>20	>20
LSD 5 %		-	-	-	61	-	-	-	-	-	-
Framdr.hast.											
1 km/t		16,1	9,4	30,7	2148	74,3	6,0	2048	80,3	22,1	27,4
2 km/t		14,6	10,1	31,5	2189	74,7	10,6	2063	77,3	25,1	42,2
P %		>20	>20	>20	9	>20	<5	>20	>20	>20	<5



Bilde 2. John Ingar Øverland samler opp «fangsten» på en av oppfangerplatene i felt 1. Foto: Mari Bøhagen Hauge.

økende framdriftshastighet førte til større spill på samme måte som i felt 1, og i felt 2 var det dessuten et signifikant samspill ( $P \% < 5$ ) idet framdriftshastigheten hadde mer å si for frøspillet ved høy enn ved lav luftfuktighet (figur 1).

Spireevnen i frøet fra felt 2 var ikke signifikant påvirket av noen av forsøksfaktorene. Lavere spireevne i spillfrøet enn av den berga frøavlinga

reflekterer en gjennomsnittlig hardfrøprosent på henholdsvis 34,1 og 17,8 %, altså motsatt i forhold til felt 1.

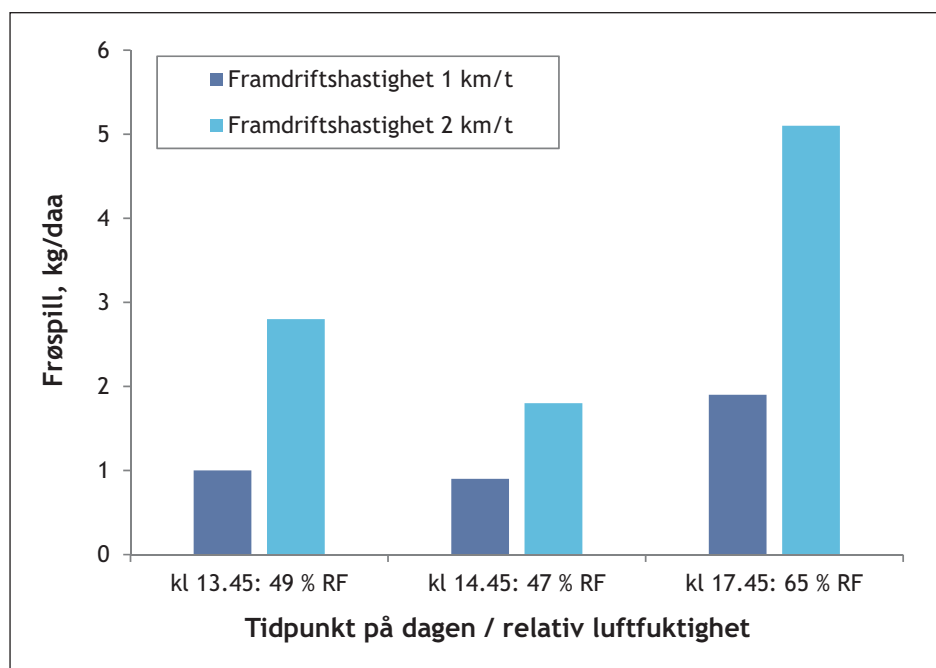
### Oppsummering over tre år: Betydning av framdriftshastighet

Tabell 3 viser sammendrag av tre års forsøk med ulik framdriftshastighet ved tresking (ett felt i hvert av åra 2015 og 2016, to felt i 2017). Tabellen viser liten virkning av framdriftshastighet på den berga frøavlinga, men stor og nær signifikant virkning på frøspillet. Dette er vanskelig å forklare, da en skulle tro at økt frøspill ville ha ført til mindre frø i tanken. En mulig årsak kan være treskerne kjørte med halmkutter i 2015 og 2016 og at luftstrømmen fra denne kan ha blåst noen av spillfrøa bort fra oppfangerplatene, mest ved minste kjørehastighet. Observasjonen understreker behovet for nye undersøkelser av hvordan spillfrøet fordeler seg etter treskeren ved kjøring med og uten halmkutter og ved ulik framdriftshastighet.

Ved beregning av prosent frøtap i tabell 3 er hvert forsøk gitt lik vekt uansett avlingsnivå. En beregning basert på middeltalla for frøtap og avlingspotensiale

Tabell 2. Resultater fra felt 2: Virkning av klokkeslett/relativ luftfuktighet og framdriftshastighet ved tresking på frøavling (rensa frø oppgitt ved 12 % vann), vannprosent, avrensprosent, tusenfrøvekt og spireevne i berga frø samt avling, tusenfrøvekt og spireevne i spillfrø og avlingspotensiale og prosent frøspill

		Berga frøavling					Tapt frøavling			Avlings- potensiale kg/daa	% frø- spill
		Frø- avling kg/daa	Vann- innhold %	Av- rens %	Tusen- frøvekt mg	Spire- evne %	Frøtap kg/daa	Tusen- frøvekt mg	Spire- evne %		
Kl.slett	RF%										
13:45	49	31,6	13,4	15,9	2229	84,8	1,9	2103	68,8	33,5	5,6
14:45	47	28,9	12,5	16,1	2232	84,3	1,3	2028	71,5	30,2	4,4
17:45	65	29,1	13,7	16,5	2211	84,3	3,5	2071	73,8	32,6	10,6
P %		>20	>20	>20	>20	>20	<1	>20	>20	>20	<1
LSD 5 %		-	-	-	-	-	0,7	-	-	-	2,9
Framdr.hast.											
1 km/t		29,8	13,6	14,6	2222	83,7	1,2	2022	72,0	31,0	4,0
2 km/t		30,0	12,8	17,8	2226	85,2	3,2	2112	70,7	33,2	9,7
										20	<1
P %		>20	>20	13	>20	>20	<0,1	<5	>20	-	9



Figur 1. Virkning av treske-rens framdriftshastighet på frøspill ved tresking ved ulike luftfuktigheter utover ettermiddagen i felt 2.

i tabellen gir noe lavere tapsprosent, henholdsvis 15,8 og 19,7 % ved framdriftshastighetene 1,0 og 2,0 km/t. Uansett beregningsmåte er frøspillet altfor stort til å være akseptabelt, og forsøka bør derfor fortsette.

Med hensyn til frøkvalitet viser tabell 3 at spillfrøet i gjennomsnitt var 7 % lettere og inneholdt 7 prosentenheter mer harde frø enn den berga frøavlinga.

Tabell 3. Virkning av framdriftshastighet ved tresking på frøavling (rensa frø oppgitt ved 12 % vann), avrenspersent, tusenfrøvekt, spireevne (inkl. friske uspirte frø og inntil 20 % harde frø) og harde frø i berga frøavling, samt tapt frøavling tusenfrøvekt, spireevne og harde frø i spillfrø. Avlingspotensiale og prosent spillfrø er også oppgitt. Sammendrag av ett felt i 2015, ett felt i 2016 og to felt i 2017

	Berga frøavling					Tapt frøavling				Avlingspotensiale, kg/daa	Frøspill %
	Frøavling kg/daa	Avrens %	Tusenfrøvekt, mg	Spireevne %	Harde frø %	Frøtap, kg/daa	Tusenfrøvekt, mg	Spireevne %	Harde frø %		
1 km/t	16,5	30,5	1999	75,9	19,8	3,5	1860	72,9	27,0	20,0	22,1
2 km/t	16,1	29,8	2043	78,2	21,3	6,1	1907	73,4	27,9	22,2	31,0
P %	>20	>20	12	20	18	6	9	>20	>20	<5	<5

## Konklusjon

- To forsøk med tresking av rødkløverfrøeng under tørre og gode forhold i Re, Vestfold den 9. oktober 2017 viste gjennomsnittlig frøspill på henholdsvis 35 og 7 % av frøavlinga. Den store forskjellen understreker behovet for flere forsøk med innstilling av skurtreskeren ved høsting av rødkløverfrø
- Hos begge frøavlerne økte det prosentvis frøtapet med økende relativ luftfuktighet ved tresking. Hos frøavleren med minst tap/best innstilling av treskeren var dette særlig merkbart når luftfuktigheten gikk over 60 % etter kl. 17.00 på ettermiddagen
- En økning i framdriftshastigheten fra 1 til 2 km/t førte til signifikant økning i frøspillet hos begge frøavlerne. Registreringa hos en av avlerne viste at det er spesielt viktig å sette ned framdriftshastigheten når luftfuktigheten begynner å øke om ettermiddagen. I middel for fem forsøk over tre år økte frøspillet fra 22 til 31 % av avlingspotensialet når framdriftshastigheten ble dobla fra 1 til 2 km/t
- Samme tresker har vært brukt i tre av de fire forsøka som hittil har vært gjennomført i denne forsøksserien. I disse tre forsøka har hardfrøprosenten alltid vært betydelig høyere i spillfrøet enn i den berga frøavlinga. Siden det maksimale antall harde frø som kan tas med ved beregning av spireevne er 20, har også spireevnen gjennomgående vært noe bedre i berga enn i tapt frø

avling. Forskjellen er spireevne likevel altfor liten til at det forsvarer å legge igjen frø på jordet, og resultatene fra det fjerde forsøket der det ble brukt enn annen tresker tyder dessuten på at spireevnen i enkelte tilfeller kan være bedre i spillfrøet enn i frøet som havner i tanken. Også av hensyn spireevnen er det derfor behov for flere høsteforsøk med ulike treskere og treskerinnstillinger i rødkløverfrøeng

## Referanser

- Skyggeson, F. 2015. Skörd av rødkløverfrö: Hur mycket frö spills vid tröskningen? Eksamensarbeid ved Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp. 38 s.
- Aamlid, T.S. & Øverland, J.I. 2016. Frøtap ved tresking av rødkløver. Jord- og plantekultur 2016. NIBIO BOK 2(1): 236-238.
- Aamlid, T.S. & Øverland, J.I. 2017. Frøtap ved tresking av rødkløver. Jord- og plantekultur 2016. NIBIO BOK 3(1): 252-255.